

Japan Patent[19]
Usui et al.

[11]Patent Number: 6205989
[43]Date of Publication: July 26,1994

[12]Published Patent Bulletin

[54]METAL-MADE HONEYCOMB

[72] Inventors: Usui; Seika
both of Shizuoka, Japan

[71] Assignee: 000120249
Usui Kokusai Sangyo Kabushiki
Kaisha, Japan

[21] Appl. No.: 5-16819

[22] Filed: Jan. 8, 1993

[51] Int. Cl B01J 35/04,B01D
53/36;FI

[74]Agent
Attorney Suiya; Kifu

[57] ABSTRACT

Aim

Block-type metal-made honeycombs with
more than 3 blocks of special shapes

substitute conventional non-block type
(single type) honeycombs in order to
improve the durability and the cleaning
property of catalysts and also ensure the
degree of freedom.

Structure

With respect to the metal-made
honeycomb used as carrier body for
exhausted gas cleaning catalyst, the above
mentioned metal-honeycombs (H) are
composed of (i) more than 3 honeycomb
blocks ($H=H1\sim Hn$, $n\geq 3$) which are curl
type honeycombs composed of one planar
metal band and another corrugated metal
band both made of thin metal sheets, and
(ii) more than 2 boundaries between each
honeycomb blocks($H1\sim Hn$) which are
contact with each other by planar
boundary.

7 Claims, 7 Drawing Figures

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-205989 ✓

(43) 公開日 平成6年(1994)7月26日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 35/04	3 2 1 A	8017-4G		
B 0 1 D 53/36	Z A B C	9042-4D		

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-16819

(22) 出願日 平成5年(1993)1月8日

(71) 出願人 000120249

白井国際産業株式会社

静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2

(72) 発明者 白井 正佳

静岡県沼津市本松下843-14

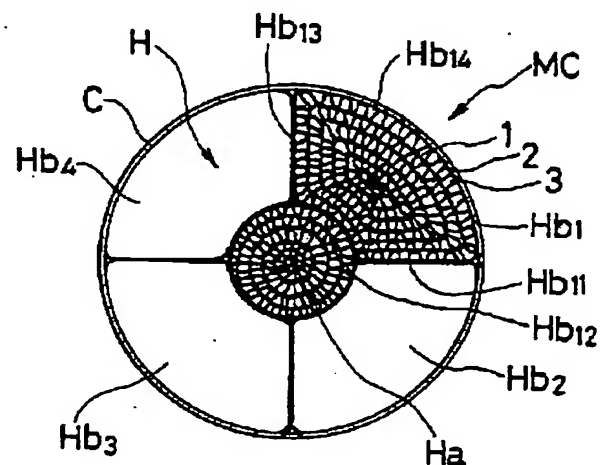
(74) 代理人 弁理士 水野 喜夫

(54) 【発明の名称】 メタルハニカム体

(57) 【要約】

【目的】 従来の非ブロック型（単一型）メタルハニカム体に代えて、特定形状の三つ以上のブロック体で構成した、ブロック型メタルハニカム体により、耐久性や浄化特性の向上に対する自由度を確保する。

【構成】 排気ガス浄化用触媒を担持するためのメタルハニカム体において、前記メタルハニカム体 (H) が、(i) 薄肉金属製の平板状帯材と波板状帯材から成る巻回タイプのハニカム構造を有するハニカム・ブロック体の三つ以上 ($H=H_1 \sim H_n$, $n \geq 3$) で構成され、かつ、(ii) 各ハニカム・ブロック体 ($H_1 \sim H_n$) は、他のハニカム・ブロック体と面状に当接する二つ以上の面状当接部を有するもので構成されること、を特徴とするメタルハニカム体。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガス浄化用の触媒を担持するためのメタルハニカム体において、前記メタルハニカム体(H)が、

(i) 薄肉金属製の平板状帯材と波板状帯材から成る巻回タイプのハニカム構造を有するハニカム・ブロック体の三つ以上($H=H_1 \sim H_n$, $n \geq 3$)で構成され、かつ、

(ii) 各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)は、他のハニカム・ブロック体と面状に当接する二つ以上の面状当接部を有するもので構成されること、を特徴とするメタルハニカム体。

【請求項2】 メタルハニカム体(H)が、中心部の中心ハニカム・ブロック体(H_a)、及び該中心ハニカム・ブロック体の周囲に配設された周囲ハニカム・ブロック体(H_b)から成るものである請求項1に記載のメタルハニカム体。

【請求項3】 中心ハニカム・ブロック体のハニカム構造のセル密度が、周囲ハニカム・ブロック体のセル密度と異なるものである請求項2に記載のメタルハニカム体。

【請求項4】 各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)の外周面が、他の部位よりも板厚の厚い平板状帯材で構成されるものである請求項1に記載のメタルハニカム体。

【請求項5】 各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)同士が、面状当接部において他の部位よりも強固に接合されるものである請求項1に記載のメタルハニカム体。

【請求項6】 メタルハニカム体(H)が、メタルケーシング(C)内に固着されたものである請求項1に記載のメタルハニカム体。

【請求項7】 各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)同士、及び各ハニカム・ブロックとケーシングとが、ハニカム・ブロック体の他の部位よりも強固に接合されるものである請求項6に記載のメタルハニカム体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般に、自動車の排気ガス浄化手段として排気管系統に介装されて使用されるメタルハニカム体に関する。更に詳しくは、本発明は、排気ガス浄化用触媒を担持させるためのハニカム構造を有するメタルハニカム体として、三つ以上のハニカム構造を有するブロック体を相互に強固に固着して構成した耐熱サイクル性などの耐久性に優れたメタルハニカム体を提供しようとするものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の自動車の排気ガスの浄化手段として、セラミックス製のモノリスタップの排気ガス浄化用の触媒を担持するための担体に代ってメタル製のモノリスタップのものが注目されて来ている。一般に

2

金属製モノリスタップの排気ガス浄化用の触媒を担持させるためのメタル担体は、耐熱性の薄肉鋼板の平板状帯材と波板状帯材を相互に当接するように重積し、これを一括渦巻状に巻回成形して製作した軸方向に排気ガス通路のための多数の網目状通気孔路(以下、セルという。)を有するハニカム状積層体(以下、メタルハニカム体という。)と、前記メタルハニカム体を内部に填装し、固着するための両端が開口した筒状の金属製ケーシング(以下、メタルケーシングという。)とから構成されるものである。

【0003】そして、前記メタルハニカム体とメタルケーシングとは、排気ガス自体の高温及び排気ガスと排気ガス浄化用触媒との発熱反応による高い温度雰囲気下で生起する熱膨張や熱的応力に耐えるように、また自動車走行時の激しい振動に耐え得るようろう接または溶接などにより強固に固着される。なお、メタルハニカム体を構成する平板状帯材と波板状帯材の当接部は種々の方法により固着されることはいうまでもないことである。

【0004】前記した巻回タイプのメタルハニカム体は、セラミックス製モノリスタップのものより種々の点で優れているものの、前記した厳しい熱的条件下で生起する大きな熱応力に対してはまだ改善の余地を残すものである。特に、メタルケーシングの内壁面と当接するメタルハニカム体の外周部及びその近傍部位に、過大な熱応力が集積するため、メタルハニカム体を構成する平板状帯材や波板状帯材が座屈したり、破損や亀裂をおこしたりして耐久性を低下させる。

【0005】また、メタルハニカム体の温度分布の不均一(ハニカム体中心部から周辺部に至る温度分布の相違)により、ハニカム体の中心部が排気ガス流方向に飛び出してしまい(フィルムアウト現象、またはスコーピング現象といわれる。)ハニカム体の構成部材(平板状帯材と波板状帯材)相互の剥離(固着部分の剥離)やそれに伴う高価な触媒の脱落などの欠点が発生される。

【0006】前記した欠点を改善するために、幾つかの提案がなされている。

(i) 実開平1-137733号には、平板と波板を巻回成形してハニカム構造のハニカム体の単一担体を製作し、この単一担体の複数本を筒状容器内にそれらの軸線が相互に平行になるように配設した構造の触媒担体が開示されている。前記提案においては、各単一担体は相互に点状に当接するものであり、各単一担体間に形成される間隙にも波板が配設されるものである。前記提案において、従来の一つの巻回タイプのハニカム体ブロックから成る触媒担体と比較して、各単一担体の外径が極めて小さくなるため(従って、平板と波板の展開長が極めて短く、かつ巻回数も小さくなるため)、各単一担体のフィルムアウト量を小さくすることができるものである。

【0007】そのほか、二つの独立したブロック体を一

3

体的に結合してハニカム体とするものとして、(ii)実開平3-26340号、(iii)特開平4-135644号などが提案されている。前記(ii)は、渦巻状巻回タイプの中心部用メタル触媒担体系子を、前記中心部用担体系子の外径と近似する中空部を有する同様の外形部用メタル触媒担体系子に圧入し、一体化するものである。また、前記(iii)は、分割された二つの半楕円形ブロックを中心部で一体的に接合するものであり、特に断面形状が楕円形状(トラックフィールド型)のハニカム体にみられる中心部の穴(孔)部の形成を防止しようとするものである。

【0008】

【発明が解決しようとする問題点】前記したように種々の改善提案が渦巻状巻回タイプのメタルハニカム体に対してなされているが、不十分なものであり、厳しい熱的及び振動が印加される使用条件下において、耐熱サイクル性などの耐久性に優れた特性を発揮するものが強く求められている。

【0009】本発明者らは、前記した従来技術の現状に鑑み、巻回タイプのメタルハニカム体の耐久性などの特性改善について鋭意、検討した。その結果、メタルハニカム体を三つ以上のブロック体を構成要素とし、かつ各ブロックを他のブロックと当接面が大きくなるように面状に当接する二つ以上の面状当接部を有するように構成したとき、優れた特性を発揮することを見出した。本発明により、厳しい熱的及び振動が印加される使用条件下において、耐熱サイクル性などの耐久性に優れたメタルハニカム体を提供しようとするものである。

【0010】

【問題点を解決するための手段】本発明を概説すれば、本発明は、排気ガス浄化用触媒を担持するためのメタルハニカム体において、前記メタルハニカム体(H)が、(i)薄肉金属製の平板状帯材と波板状帯材から成る渦巻状巻回タイプのハニカム構造を有するハニカム・ブロック体の三つ以上($H=H_1 \sim H_n$, $n \geq 3$)で構成され、かつ、(ii)各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)は、他のハニカム・ブロック体と面状に当接する二つ以上の面状当接部を有するもので構成されること、を特徴とするメタルハニカム体に関するものである。

【0011】以下、本発明の技術的構成及び実施態様を図面を参照して詳しく説明する。なお、本発明は、図示のものに限定されないことはいうまでもないことである。

【0012】図1は、本発明の第一実施例の断面形状が楕円形状のメタル・ハニカム体(H)の正面図である。図示されるように、本発明のメタルハニカム体(H)は、4個のハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_4$)から構成される($H=H_1 \sim H_4$)。より、具体的には、本発明の第一実施例のメタルハニカム体(H)は次のようにして製作される。

4

(i)薄肉金属板製の平板状帯材(1)と波板状帯材(2)を巻回成形して製作した4個のハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_4$)であって、かつ、(ii)前記各ハニカム・ブロック体が、他のハニカム・ブロック体と面状に当接する二つの面状当接部を有するように構成され、これを第1ハニカムブロック体(H_1)に注目すると、面状当接部(H_{11} 、 H_{12})を有するものを準備し、(iii)次いで、前記4個のハニカム・ブロック体を面状当接部で相互に一体的に固着してメタルハニカム体(H)を製作する。

【0013】前記本発明の第一実施例を示す図1において、第1ハニカム・ブロック体(X_1)以外のものの詳細は省略されているが、これは本発明の特徴点を明確化することと、他のハニカム・ブロック体も全く同じ構成であるということからなされたものである。なお、この点は、第2図以降も同じである。図1において、平板状帯材(1)と波板状帯材(2)の巻回成形により排気ガスの通路となる網目状通気孔路(セル)(3)が自動的に形成される。

【0014】本発明において、排気ガス浄化用の触媒を担持させるためのメタルハニカム体(H)の断面形状は、図1の楕円形状のものに限定されず、以下の実施例が示すように所望の断面形状のものであってよい。また、メタルハニカム体(H)の構成要素であるハニカム・ブロック体の数も、メタルハニカム体(H)の断面形状との関連などから、図1の4個に限定されず3個以上のものであれば所望の数($H=H_1 \sim H_n$, $n \geq 3$)のものであってよい。本発明において、各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)の断面形状は、各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)の面状当接部で相互に一体化したとき、最終のメタルハニカム体(H)の断面形状となるものであることはいうまでもないことである。

【0015】前記した各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)において、所望の断面形状を有するものを製作するには、

- ・各ハニカム・ブロック体($H_1 \sim H_n$)の断面形状と相似形の巻回案内型枠を利用して平板状帯材(1)と波板状帯材(2)を巻回成形する方式、

- ・巻回中心部に後工程で圧潰される所望の大きさの穴部を持った平板状帯材(1)と波板状帯材(2)の巻回タイプのブロック体を製作し、次いで所望の断面形状のものに圧潰成形する方式(この方式は、レーストラック形状のものなどを製作するのに有効である。)、

- ・特公平3-70548号のに開示されるように、平板状帯材(1)と波板状帯材(2)を巻回成形するとき、密に巻回する領域と粗に巻回する領域(帯材層の間に間隙をもたせて巻回する領域)を設けながら巻回し、後工程で所望形状のものに押圧成形する方式、

など、所望の方式により製作すればよい。

【0016】本発明において、前記したハニカム・プロ

ック体 ($H_1 \sim H_4$) の構成部材である平板状帯材 (1) と波板状帯材 (2) として、通常のメタルモノリスタイプのハニカム体を製作するときに使用されている帯材、例えばクロム鋼 (クロム13~25%)、Fe-Cr 20%-Al 5%などの耐熱性のステンレス鋼、あるいはこれに耐酸化性を改善するために希土類を加えた耐熱性のステンレス鋼などの厚さ0.04mm~0.1mmの帯材が使用される。また、波板状帯材 (2) として、前記平板状帯材 (1) から所定の略正弦波もしくは略台形波を有するように波付加工したものが使用される。特に、平板状帯材 (1) と波板状帯材 (2) にAlを含有させたもの、あるいはその表面にAl層を設けたものを熱処理して、その表面にウィスカー状もしくはマッシュルーム状のアルミナ (Al_2O_3) 層を析出させたものが好ましい。前記ウィスカー状などのアルミナ層は、Pt, Pd, Rhなどの排気ガス浄化用触媒を担持するためのウォッシュコート層を強固に保持することができるので好ましいものである。

【0017】本発明の第一実施例のメタルハニカム体 (H) は、図1に示されるように、一般には、メタルケーシング (C) 内に充填され、固着されてメタル担体 (MC) とされて使用される。本発明において、メタル担体 (MC) の耐久性を向上させるために、第一実施例のメタルハニカム体 (H) を構成する各ハニカム・ブロック体 ($H_1 \sim H_4$) は、その面状当接部において相互に強固に固着されること、更にメタルケーシング (C) の内壁面部に強固に固着されることが必要である。このため、第1ハニカム・ブロック体 (H_1) に注目すると、その外周部をそれ以外の部位より板厚の厚い平板状帯材で構成し、かつ面状当接部 (H_{11}, H_{12}) 及びメタルケーシング (C) と当接する部位 (H_{13}) を強固に固着することは好ましいことである。

【0018】なお、前記したメタルケーシング (C) は、メタルハニカム体 (H) を内部に収容し、固着するためのものであり、両端が開口し、メタルハニカム体 (H) の断面形状と同じ形状のものであれば何らの制約を受けるものではない。前記したメタルケーシング (C) の素材として、前記メタルハニカム体 (H) のハニカム・ブロック体 ($H_1 \sim H_4$) を構成する帯材 (1, 2) と同種の耐熱鋼を用いてもよいし、更に耐熱耐蝕性に富むものを用いてもよい。また、外側部分の金属材料を内側部分より耐熱耐蝕性に富むものとした二重構造のもの、具体的には内側部分にフェライト系ステンレス鋼を、外側部分にオーステナイト系ステンレス鋼を使用したものを用いてもよい。

【0019】図2は、本発明の第二実施例のメタルハニカム体 (H) の正面図である。第二実施例のハニカム体 (H) は、前記図1に示される第一実施例のものの変形例であり、各ブロック体 ($H_1 \sim H_4$) の断面形状が相違するだけであり、その他の技術的構成は第一実施例と

同じである。

【0020】図3は、本発明の第三実施例の断面形状が三角形のメタルハニカム体 (H) の正面図である。第三実施例のメタルハニカム体 (H) は、その断面形状が三角形である点に特徴を有するが、その他の技術的構成は第一実施例と同じである。

【0021】本発明のメタルハニカム体 (H) は、その中心部に中心ハニカム・ブロック体 (H_c)、及び該中心ハニカム・ブロック体 (H_c) の周囲に周囲ハニカム・ブロック体 (H_b) を配設した構造のものであってもよい。以下、このような実施態様を図面を引用して説明する。

【0022】図4は、本発明の第四実施例の断面形状が円形のメタルハニカム体 (H) の正面図である。第四実施例のメタルハニカム体 (H) は、その中心部に中心ハニカム・ブロック体 (H_c)、及び該中心ハニカム・ブロック体 (H_c) の周囲に4個の周囲ハニカム・ブロック体 ($H_b = H_{b1} \sim H_{b4}$) が配設されて構成される。各ブロック体 (H_c, H_b) 同士が面状当接部により強固に固着され、かつハニカム・ブロック ($H_b = H_{b1} \sim H_{b4}$) とメタルケーシング (C) が強固に固着される。第四実施例のメタルハニカム体 (H) ($H = H_c + H_b$) の構造においては、中心ハニカム・ブロック体 (H_c) と、周囲ハニカム・ブロック体 (H_b) のセル (3) の密度を簡単に相違させることが出来るというメリットを享受することができる。例えば、メタル担体 (MC) 中の排気ガス流の流速分布の相違に応じて、中心ハニカム・ブロック体 (H_c) のセル密度を周囲ハニカム・ブロック体 (H_b) より大きくしたりすることが容易である。

【0023】図5は、本発明の第五実施例の断面形状が楕円形のメタルハニカム体 (H) の正面図であり、該ハニカム体 (H) は、中心ハニカム・ブロック体 (H_c) と3個の周囲ハニカム・ブロック体 (H_b) で構成される。第五実施例のものは、前記第四実施例のものと比較して、周囲ハニカム・ブロック体 ($H_b = H_{b1} \sim H_{b3}$) の断面形状が相違するだけでその他の技術的構成は同じである。

【0024】図6は、本発明の第六実施例の断面形状が三角形のメタルハニカム体 (H) の正面図であり、該ハニカム体 (H) は、中心ハニカム・ブロック体 (H_c) と3個の周囲ハニカム・ブロック体 ($H_b = H_{b1} \sim H_{b3}$) で構成される。その他の技術的構成は第四実施例と同じである。

【0025】図7は、本発明の第七実施例の断面形状がレーストラック形状 (トラックフィールド形状) のメタルハニカム体 (H) の正面図であり、該ハニカム体 (H) は、断面形状がレーストラック形状の中心ハニカム・ブロック体 (H_c) とその周囲に配設される4個の周囲ハニカム・ブロック体 ($H_b = H_{b1} \sim H_{b4}$) で構成

(5)

特開平6-205989

7

される。その他の技術的構成は第四実施例と同じである。

【0026】

【発明の効果】本発明の排気ガス浄化用の触媒を担持させるためのメタルハニカム体は、耐熱性で薄肉金属板製の平板状帯材と波板状帯材とから成る巻回タイプの三つ以上のブロック体であって、かつ各ブロック体はブロック体相互が面状に当接し、固着される少なくとも二つ以上の面状当接部を有するものであり、前記ブロック体を面状当接部において、相互に強固に固着して構成されるものである。即ち、本発明のメタルハニカム体は、従来の非ブロック型のものに対して、特定形状のブロック体からなるブロック型のものである。このため、次のような優れた効果を奏する。

(1) 従来の非ブロック型メタルハニカム体と比較して、各ブロックが強固に固着されることと各ブロックが独立しているため、耐久性が向上する。例えば、メタルハニカム体の中心部にみられるスコーピング（フィルムアウト）現象が防止されたり、また、熱応力などによる変形力は独立された各ブロック内で効果的に吸収・緩和される。

(2) 各ブロック体の最外周を他部より板厚い厚の平板状帯材で構成することにより、各ブロック同士の面状当接部における固着、及び各ブロックとメタルケーシングの当接面における固着を強固なものとすることができ、メタル担体（メタルハニカム体とメタルケーシングから構成される）の耐久性を向上させることができる。

(3) メタルハニカム体を、中心部の中心ハニカム・ブロック体、及び該中心ハニカム・ブロック体の周囲に配設される周囲ハニカム・ブロック体で構成することにより、メタルハニカム体の耐久性や浄化特性を向上させるための自由度を得ることができる。例えば、メタルハニ

8

カム体内部の温度分布や流通する排気ガスの流速分布を考慮して中心ハニカム・ブロック体を他のブロック体よりも高強度のものにしたり、あるいはセル密度を相違させたりすることができる。これにより、スコーピング防止はもとより、中心部での耐熱性や浄化率を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一実施例のメタルハニカム体の正面図である。

10 【図2】 本発明の第二実施例のメタルハニカム体の正面図である。

【図3】 本発明の第三実施例のメタルハニカム体の正面図である。

【図4】 本発明の第四実施例のメタルハニカム体の正面図である。

【図5】 本発明の第五実施例のメタルハニカム体の正面図である。

【図6】 本発明の第六実施例のメタルハニカム体の正面図である。

20 【図7】 本発明の第七実施例のメタルハニカム体の正面図である。

【符号の説明】

MC……………メタル担体

H……………メタルハニカム体

C……………メタルケーシング

H₁ ~ H_n ……ハニカム・ブロック体

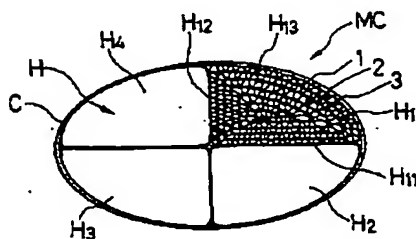
H_a ……………中心ハニカム・ブロック体

H_b ……………周囲ハニカム・ブロック体

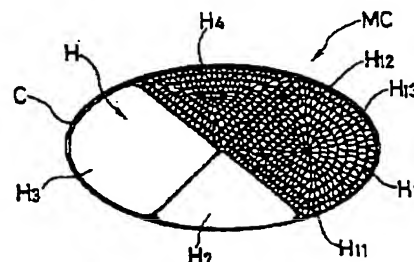
H₁₁, H₁₂ ……ハニカム・ブロック体の面状当接部

30 H₁₁₁, H₁₁₂, H₁₁₃ ……周囲ハニカム・ブロック体の面状当接部

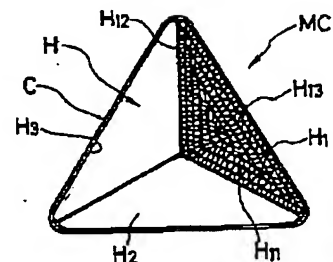
【図1】



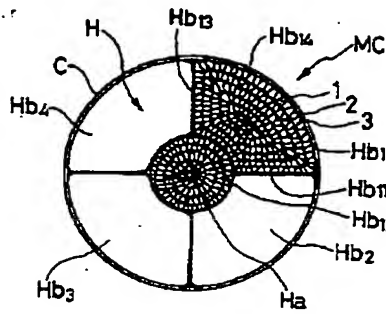
【図2】



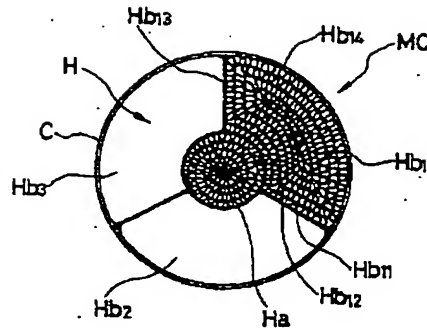
【図3】



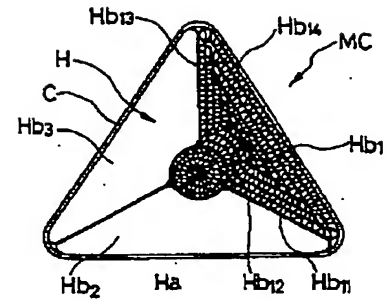
【図4】



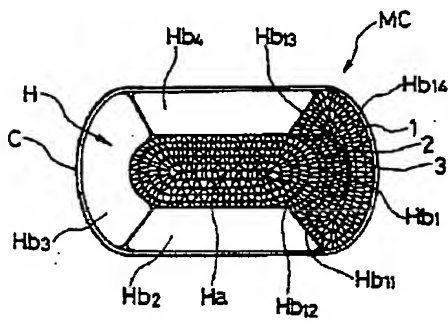
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY